

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

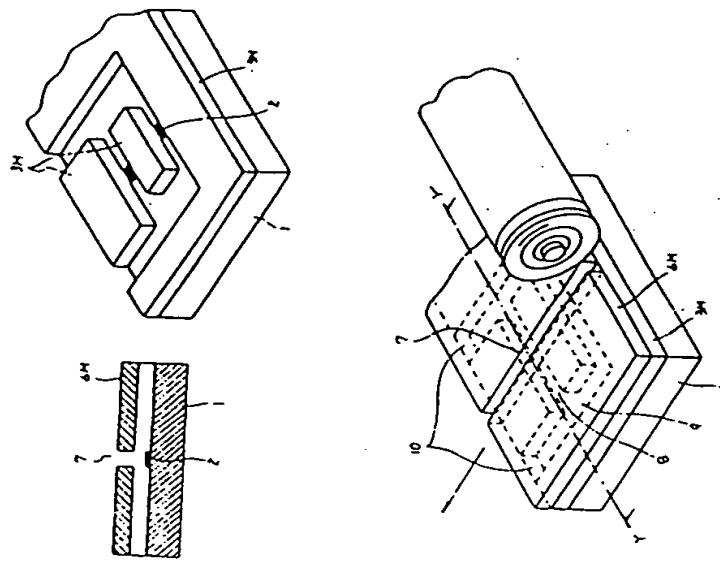
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(54) INK JET HEAD
(11) 59-123670 (A) (43) 17.7.1984 (19) JP
(21) Appl. No. 57-230072 (22) 28.12.1982
(71) CANON K.K. (72) TADAKI INAMOTO (4)
(51) Int. Cl³, B41J3/04



PURPOSE: To obtain an ink jet head simply at low cost by a method in which a groove is formed in a plate part to form a liquid flow path and a discharge port is provided in the bottom of the groove.

CONSTITUTION: A desired number of energy-generating elements 2 are provided on a base plate 1, and a curable photo resist film 3H of a photo-sensitive composition is provided in regions other than the elements 2 to form an ink flow groove. A dry film photo resist is laminated without drooping into the ink flow groove and hardened, and the hardened resist film 6H on the uppermost layer is cut and processed through the ink flow groove 8 to form a discharge port 7. A liquid supply tube is connected to a liquid supply port 10. An ink jet head having a high dimensional accuracy can be obtained with good yield by reducing the number of manufacturing processes.

出口を歩留り良く作製する事が難しく、加えて製造工程の多さから製造コストの上昇を招くという問題点も有している。更に、エフテングを用いた場合は、有り且つ危険な薬品を使用することが多いため安全衛生上の設備が必要で、又、使用後の薬品は公害防止の観点からそのまま廃棄できないので必要な処置を施す必要があり、この点に於いても製造の煩雜さと製造コストの上昇を招くという問題点を有している。更には、近年インクジェット記録装置に高品質、高解像度が求められている為、吐出口も高密度化が要求されているが、エフテングやフォトフォーミングでは、現在のところ精度、歩留り等に於いて限界があるといつた問題点も有している。

これ等の問題点は、殊に液流路が直線的ではなく、設計の上から曲折された部分を有するタイプのインクジェットヘッドの場合には、一段深刻な問題として浮上されるものである。

本発明は上記の問題点に鑑み成されたもので、簡略な製造方法で作製することの可能なローコス

トのインクジェットヘッドを提供することを目的とする。

又、本発明は、精度良く正確に且つ歩留り良い液細加工が行なえる様な吐出口形状を有するインクジェットヘッドを提供することも目的とする。

更に本発明は、簡単に複数の吐出口を形成出来る様な形状の吐出口を有するインクジェットヘッドを提供することも目的とする。

そして、以上の諸目的を達成する本発明のインクジェットヘッドは、液体を吐出させて飛翔的液滴を形成する為の吐出口を有し、途中に於いて曲折されている液流路と、該液流路の少なくとも一部を構成し、その内部を満たす液体が液滴形成の為のエネルギーの作用を受けるところであるエネルギー作用部と、該作用部を満たす液体に伝達する為の液滴形成エネルギーを発生するエネルギー発生体とを有するインクジェットヘッドに於いて、前部を有し、該部中に前記吐出口が設けてある事を特徴とする。

即ち、本発明のインクジェットヘッドの吐出口

は、従来のインクジェットヘッドの様に一箇所分の液滴吐出口が複数個配設されているのではなく、少なくとも2箇所分以上の液滴吐出口が構部の構の底面に設けられている。

本発明のインクジェットヘッドに於ける吐出口は、液流路を形成する板状部材に、好ましくは液流路に到達する深さに溝を設け、該溝の底面に設けられるもので、該溝の形状、寸法は使用されるインクの種類、液滴形成の為のエネルギー作用部、エネルギー発生体その他のインクジェットヘッドを構成する要素の形状や各々の条件によって該溝条件になる様に形成される。本発明に於いて該溝条件とは、記録部材上に液滴が精度良く漏出する様な条件である。

以下、図面を用いて本発明を説明する。

第1図乃至第6図(b)は、本発明のインクジェットヘッドの作成工程を説明する為の図である。

先ず、第1図に示す様に、ガラス、セラミック、セラミック、プラスチック或は金属等、適当な基板上にインクスピーカー等の飛翔的液滴形成の為のコア、

を発生するエネルギー発生電子(エネルギー発生体)2が所望の個数、配設された(図に於いては2個)。前記エネルギー発生電子2は近傍のインク液体を加圧することにより、インク吐出圧を発生させる。

尚、これ等の電子2には図示されていない信号入力用電極が接続されている。

次に、エネルギー発生電子2を設けた基板1表面を清浄化すると共に乾燥させた後、電子2を設けた基板面1Aに、第2図(b)に断面図示される如く60°C~150°C程度に加温された感光性樹脂のフィルムであるドライファオトレジスト3(商品名 リストン730S:DuPont社製:膜厚75μm)が0.5~0.4/分の速度、1~3μ/分の加圧条件でラミネートされた。

尚、第2図(b)は、第2図(a)に於けるX-X'で示す、一ノ子位置での切削面に相当する切削面図である。

このとき、ドライファオトレジスト3は基板面1Aに圧縮して固定され、以後、多くの外

圧が加わった場合にも基板面 1A から剥離することはない。

次いで、第3図に示す様に、基板面 1A に設計したドライファイルムフォトレジスト 3 上に所定のパターン 4P を有するフォトマスク 4 が置かれてから、このフォトマスク 4 の上部から光源 5K によって露光(図中、矢印)される。このとき、上記パターン 4P は、基板 1 上のエネルギー発生素子 2 の領域を十分に被覆するもので、このパターン 4P は光を透過しない。従つて、パターン 4P で被われている領域のドライファイルムフォトレジスト 3 は露光されない。又、このとき、エネルギー発生素子 2 の設置位置と上記パターン 4P の位置合せを熟知の手法で行つておく必须がある。つまり、4P のパターンはインク供給室、インク流路に相当し、流路中に上記素子 2 が露出すべく配置される。

以上の如く露光を行うと、パターン 4P の以外のフォトレジスト 3 が重合反応を起して硬化し、溶剤不溶性になる。他方、露光されなかつた図中、被膜で被われているフォトレジスト 3 は硬化せず。

ので、ラミネート圧は 0.1 kPa 以下に設定された。

又、別の方針としては、予め前記レジスト膜 3H の厚さ分のクリアランスを設けて圧着される。このとき、ドライファイルムフォトレジスト 6 は硬化膜 3H 面に圧着して固定され、以後、多少の外圧が加わった場合にも剥離することはない。

以上の工程を経て形成された中間品の外観を第5図に斜視図で示す。

その後、基板 1 上に残された硬化レジスト膜 3H 及びレジスト膜 6 を機械的強度及び耐溶剤性向上させる目的で硬化させた。その方法としては、紫外線照射を行なう方法か熱重合(120°C~160°C で 10 分~120 分程度加熱)させる方法が用いられる。これ等両者併用する事はさらに好ましい。

次いで、第6図(4)に示す様に基板上面の硬化レジスト膜 6H を切削加工し、硬化レジスト膜 3H で形成されたインク供給路 8 と吐出させ吐出口 7 が形成された。この切削加工に際しては、半導体

溶剤可溶性のもの残ること。

露光操作を終えた後、ドライファイルムフォトレジスト 3 が発生素子 2 例えは、1,1,1-トリクロロエチレン中に沈没されて、未重合(未硬化)のフォトレジスト 6 が溶解除去されると、基板 1 上には硬化フォトレジスト膜 3H がエネルギー発生素子 2 を除く領域に形成される(第4図)。

次に、第4図示の中間品の硬化フォトレジスト膜 3H 面の表面に従前の工程と同様、60°C~150°C 程度に加熱されたドライファイルムフォトレジスト 1.6(商品名:リストン 730S:DuPont 社製)(膜厚、75μm)が 0.5~0.4 t/分の速度、0.14/cm 以下の加圧条件下でラミネートされた(第5図)。この工程にて、硬化レジスト膜 3H 面にドライファイルムフォトレジスト 6 を更にラミネートするとき注意すべきことは、上記工程で膜 3H に形成されたエネルギー発生素子 2 のインク流路側にフォトレジスト 6 がたれ込まないようにすることである。そのため、従前の工程で示したラミネート圧ではフォトレジスト 6 のたれ込みが起る

工業で通常採用されているダイシング法を採用する事ができた。又このとき、エネルギー発生素子 2 の設置位置と切削貫通させる位置の合せを行なう必要があるが、上記ダイシング法で使用するダイシング・ソーにおいて、適常に簡単かつ精密に行なえる。

次いで、液供給口 10 に所定の液供給管が接続されてヘッド製作工程は完了した。

本発明のインクジェットヘッドを形成した場合、具体的に従来のインクジェットヘッドを形成する場合と較べてどの位の工程数差、時間差があるかを第1表に示す。

第1表

	本実施例	金版エッチング版	感光性組成物のフォトフォーミング(丸形吐出口時)
工程数	3	6	4
主な工程	貼合せ 硬化処理 切削加工	感光性組成物分布 露光 現像 エッチング 感光性組成物 貼合せ(位置合せ)	貼付け 露光(位置合せ) 現像 硬化処理
吐出口形状 所要時間 (分/ヘッド)	20	120	40

※ 1 0.1%のステンレス板をエッチングして接着剤で貼付けた。

又、実際にインクジェットヘッドを形成した場合に吐出口の寸法精度が設計値と較べて、どの位ずれが生じたかを第2表に示す。

第2表

	本実施例	金版エッチング版 (丸形吐出口)	感光性組成物のフォトフォーミング (丸形吐出口)
設計値 からのずれ	0~1%	5~8.3%	0~2.5%
設計値	30.0μ(直角)	40.0μ(直角)	40.0μ(直角)
実測値	30.0~30.3μ	420~430μ	40.0~41.0μ

以上の具体例である第1表及び第2表で示される様に、本発明のインクジェットヘッドに於ける吐出口は従来のものと較べてその作製工程の面からも仕上り精度の面からも優れたものであった。

感光性組成物のフォトフォーミングを用いた丸形吐出口を有する従来のインクジェットヘッドは、金版エッチングで丸形吐出口を有するものと比べてはるかに優れたものであるが、それ以上に本発明

による吐出口を有するインクジェットヘッドは優れたものであった。

以上、詳述した様に、本発明によれば、インクジェットヘッドの製作工程を減らす事が出来るため生産性が良好で、低コスト且つ寸法精度の高いヘッドが歩留り良く得られる。又、ヘッド材料に本発明の実施例に感光性組成物が用いられた場合は、エッチング液を使用する方法に比して、安全衛生の面でも優れたものになる。更に、本発明によれば、複数の吐出口を有するインクジェットヘッドが簡単に得ることが出来る。

尚、実施例中では感光性組成物として、光硬化型樹脂が挙げられているが、これは別に光硬化型樹脂に限るものではないし、例として挙げられてる感光性樹脂に限られるのではなくインクジェットヘッド材料として一般に用いられているもので、良いのはいってもしない。

又、切削加工も精密な切削加工が行なえるものであれば、本実施例中で述べたように限るものではない。

4 図面の簡単な説明

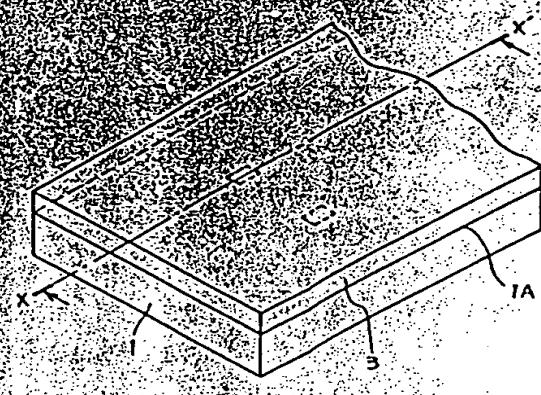
第1図乃至第6図(b)は、本発明の液体噴射記録ヘッドの構成とその製作手順を説明する為の模式図であつて、第1図は第1工程を説明する為の模式的斜視図、第2図(a)は第2工程を説明する為の模式的斜視図、第2図(b)は第2図(a)に示す一点線X-X'での切断面部分図、第3図は第3工程を説明する為の模式的斜視図、第4図は第4工程を説明する為の模式的斜視図、第5図は第5工程を、第6図(a)は第6工程を各々説明する為の模式的斜視図、第6図(b)は、第6図(a)に一点線Y-Y'で示す位置で切断した場合の切断面図である。

1…基板、2…エネルギー発生素子、3, 6…ドライフルムホトレシスト、3H, 6H…ドライフルムホトレシスト硬化膜、4…ホースク、7…吐出口、8…インク供液路、9…インク供液路、10…液給供管口。

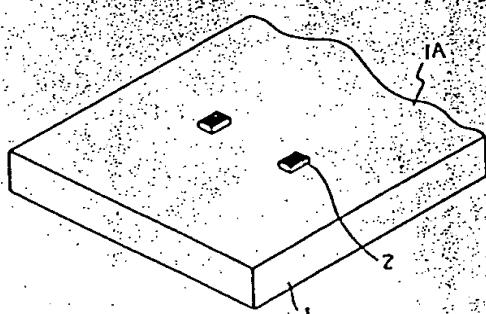
出願人名：株式会社

代理人名：久保田一郎

第乙図(a)



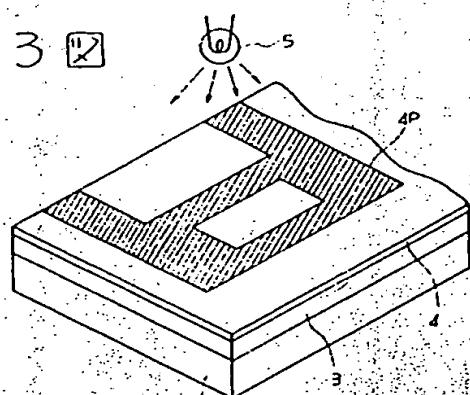
第1図



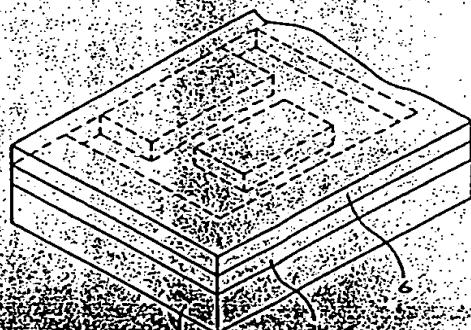
第乙図(b)



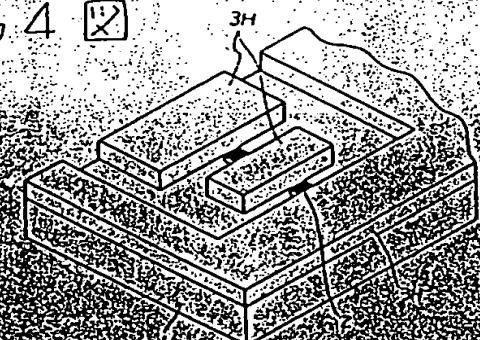
第3図



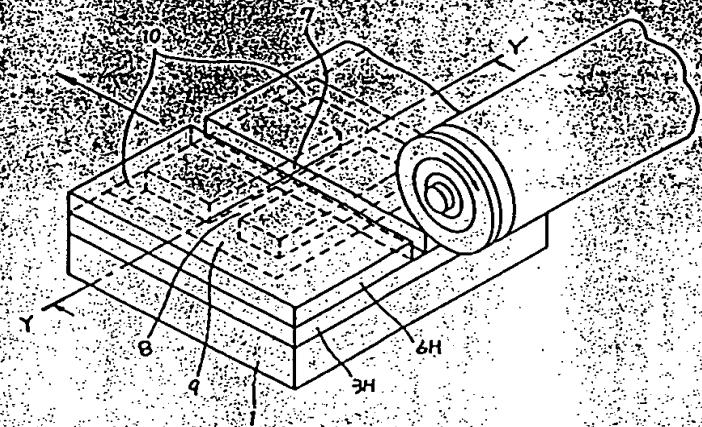
第5図



第4図



第 6 (a)



第 6 (b)

